

## SEMICONDUCTOR WAFER SEAL ETCHING APPARATUS

## SEMICONDUCTOR WAFER SEAL ETCHING APPARATUS

Patent Number: JP9017768  
Publication date: 1997-01-17  
Inventor(s): KINOSHITA TOMOO;; SAISU KOICHI;; KANO KIYOTAKA  
Applicant(s): HITACHI LTD;; HITACHI SETSUBI ENG CO LTD  
Requested Patent: ☐ JP9017768  
Application Number: JP19950160855 19950627  
Priority Number(s):  
IPC Classification: H01L21/306; H01L21/304; H01L21/68; H01L29/74  
EC Classification:  
EC Classification:  
Equivalents: JP3137873B2

### Abstract

**PURPOSE:** To obtain a semiconductor wafer seal etching apparatus whose degradation due to etchant is prevented and by which a semiconductor wafer is cleaned easily by a method wherein a second small-diameter holder moved up and down with reference to a holder on one side and turned is installed inside the holder.

**CONSTITUTION:** A second small-diameter holder 12 is arranged at the inner side from a lower-side seal member 3 at a lower holder 2 so as to be rotatable with reference to the lower holder 2. The second holder 12 is fixed to the upper part of a spin shaft 26 which is rotatable with reference to the lower holder 2 so as to be on the same axis as a lower-side rotating body 4. Then, a semiconductor wafer 1 is held to the second holder 12 by a vacuum suction means at an evacuation device 16 so as to be turned at high speed, and ultra-pure water is supplied to the surface and the rear surface of the semiconductor wafer 1 by nozzles 19, 20 so as to be spin-cleaned at high speed. Thereby, it is possible to prevent the degradation of a semiconductor wafer seal etching apparatus due to etchant, and the semiconductor wafer 1 can be cleaned easily.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-17768

(43) 公開日 平成9年(1997)1月17日

| (51) Int.Cl. <sup>8</sup> | 識別記号  | 庁内整理番号 | F I            | 技術表示箇所  |
|---------------------------|-------|--------|----------------|---------|
| H 0 1 L 21/306            |       |        | H 0 1 L 21/306 | J       |
| 21/304                    | 3 4 1 |        | 21/304         | 3 4 1 N |
| 21/68                     |       |        | 21/68          | N       |
| 29/74                     |       |        | 29/74          | B       |

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平7-160855

(22) 出願日 平成7年(1995)6月27日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(71) 出願人 390006127

日立設備エンジニアリング株式会社

茨城県日立市会瀬町2丁目9番1号

(72) 発明者 木下 智雄

茨城県日立市幸町三丁目1番1号 株式会社日立製作所日立工場内

(72) 発明者 斉須 好一

茨城県日立市幸町三丁目1番1号 株式会社日立製作所日立工場内

(74) 代理人 弁理士 武 顕次郎

最終頁に続く

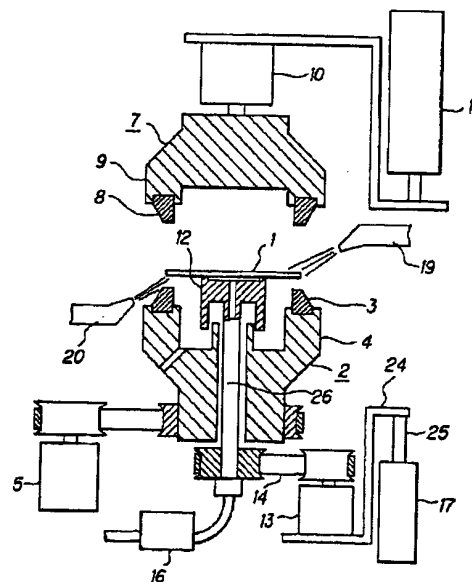
(54) 【発明の名称】 半導体ウェハシールエッチング装置

(57) 【要約】

【目的】 エッチング液による劣化を防止すると共に、半導体ウェハの洗浄を容易にした半導体ウェハシールエッチング装置を提供する。

【構成】 半導体ウェハ1を下側シール部材3および上側シール部材8間に挟持しながら、半導体ウェハ1の外周部にエッチング液を供給して半導体ウェハ1の中心側にエッチング液が侵入するのを防止し、エッチング処理の後、下側シール部材3の内側に配置した径小の第二ホルダ12を上昇させて半導体ウェハ1の下面に真空吸着させ、各ホルダ2、7と第二ホルダ12を図示のような位置関係にした後、第二ホルダ12と共に半導体ウェハ1を高速回転させ、ノズル19、20より半導体ウェハ1の上面および下面に超純水を供給し高速スピン洗浄する。

【図3】



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 対向部にそれぞれ環状のシール部材を有する一対のホルダ間に半導体ウェハを挟持してその外周部をエッチング処理し、その後、上記半導体ウェハを洗浄および乾燥させる半導体ウェハシールエッチング装置において、一方の上記ホルダの内側に、このホルダに対して上下動および回転可能な径小の第二ホルダを設けたことを特徴とする半導体ウェハシールエッチング装置。

【請求項2】 請求項1記載のものにおいて、上記両シール部材を洗浄液の吹き付けにより洗浄するノズルを設けたことを特徴とする半導体ウェハシールエッチング装置。

【請求項3】 請求項1記載のものにおいて、上記両ホルダは、少なくともいずれか一方を上下動可能であると共に、それぞれ回転手段によって回転可能に構成し、上記ホルダの上記両シール部材をそれぞれ洗浄液の吹き付けにより洗浄するノズルを設けたことを特徴とする半導体ウェハシールエッチング装置。

【請求項4】 請求項3記載のものにおいて、上記両シール部材間の対向部に移動可能であると共に上記両シール部材側にそれぞれ乾燥ガス吹き付け口を有する旋回ノズルを設けたことを特徴とする半導体ウェハシールエッチング装置。

【請求項5】 請求項1記載のものにおいて、上記両ホルダは、少なくともいずれか一方を上下動可能に構成し、上記第二ホルダに上記半導体ウェハを保持する真空吸着手段と、開離した上記両ホルダ間に上記第二ホルダに保持した上記半導体ウェハが位置した状態で、上記半導体ウェハの上記両シール部材に対応する位置をそれぞれ洗浄する洗浄液を供給するノズルを設けたことを特徴とする半導体ウェハシールエッチング装置。

【請求項6】 請求項1記載のものにおいて、上記両ホルダは、少なくともいずれか一方を上下動可能に構成し、上記第二ホルダに上記半導体ウェハを保持する真空吸着手段と、開離した上記両ホルダ間に上記第二ホルダに保持した上記半導体ウェハが位置すると共に上記半導体ウェハを回転させた状態で、上記半導体ウェハの上記両シール部材に対応する位置をそれぞれ洗浄する洗浄液を供給するノズルを設けたことを特徴とする半導体ウェハシールエッチング装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、半導体ウェハの非処理面をシールしながらエッチングを行なう半導体ウェハシールエッチング装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 一般に、高耐圧サイリスタ等のディスク状の半導体素子では、pn接合がディスクの端面に露出し、その形状や表面状態で接合部の安定性が左右されるため、接合部の電界強度を緩和して端面部での耐電圧を

向上するために、端面部を適切な形状に加工する。これをベベリングといい、例えばギリシア文字のΣ状に加工するΣコンタベベルなどが知られている。

【0003】 従来における半導体ウェハの非処理面を保護しながらエッチングするものとして、特開平1-196832号公報に記載されているように、半導体ウェハの端面を露出させる径小な1対の吸盤で半導体ウェハを挟んで非処理面を保護し、これを回転させながら露出端面だけをエッチングするようにしたエッチング装置が知られている。また特開平2-130922号公報には、加工表面をエッチングした後の洗浄を行なうため、半導体ウェハを搭載する第一真空チャックと、これに対向する第二真空チャックを設け、加工表面をエッチングした後に同部を洗浄し、その後、第二真空チャックで半導体ウェハの表面を吸着して吊り上げた状態で、半導体ウェハの裏面と第一真空チャックの搭載面を洗浄し、その後、半導体ウェハを第一真空チャックに搭載させて保持した状態で、半導体ウェハの表面を洗浄するようにしたエッチング装置が記載されている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、半導体ウェハの端面部での高耐電圧性を得るためには、加工後の加工表面をエッチングすると共に、半導体ウェハの洗浄を行なうことが重要な工程となるが、上述した特開平1-196832号公報に記載されたエッチング装置は、この洗浄についての記載がない。一方、特開平2-130922号公報に記載されたエッチング装置では洗浄について記載しているが、エッチング部の洗浄に際して非処理部を保護していないため、洗浄時、半導体ウェハの非処理部をエッチング液によって劣化させる危険がある。また第二真空チャックで半導体ウェハの表面を吸着して吊り上げた状態で、半導体ウェハの裏面と第一真空チャックの搭載面を洗浄しているため、その後、半導体ウェハを第一真空チャックに搭載させて保持した状態で、再度、半導体ウェハの表面を洗浄しなければならず、洗浄に要する工程が多くなり長時間を要していた。さらに、半導体ウェハの表面を洗浄する際、これを回転してスピン乾燥を行なっているが、近年、高耐圧サイリスタなどの半導体素子は、大容量化のためにそのウェハ径が5インチ、6インチと大きくなっており、これを搭載した大型の第一真空チャックを高速度で回転させるには回転駆動機構を大型化しなければならず、現実には実現困難となり、十分な洗浄と乾燥が行えなくなってしまう。

【0005】 本発明の目的は、エッチング液による劣化を防止すると共に、半導体ウェハの洗浄を容易にした半導体ウェハシールエッチング装置を提供するにある。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】 本発明は上記目的を達成するために、対向部にそれぞれ環状のシール部材を有す

る一対のホルダ間に半導体ウェハを挟持してその外周部をエッチング処理し、その後、上記半導体ウェハを洗浄および乾燥させる半導体ウェハシールエッチング装置において、一方の上記ホルダの内側に、この上記ホルダに対して上下動および回転可能な径小の第二ホルダを設けたことを特徴とする。

【0007】

【作用】本発明による半導体ウェハシールエッチング装置は、上述のように環状のシール部材間に半導体ウェハを挟持することによって、半導体ウェハの外周部に供給するエッチング液から半導体ウェハの中心部側を保護することができると共に、一方のホルダの内側に、このホルダに対して上下動および回転可能な径小の第二ホルダを設けたため、この径小の第二ホルダに半導体ウェハを保持した状態にすると、環状のシール部材によって保持していた部分が露出することになるから、同部を容易に洗浄することができ、また径小の第二ホルダによって高速回転が可能になり、高速スピン洗浄が可能となる。

【0008】

【実施例】以下本発明の実施例を図面を用いて説明する。

【0009】図1は、本発明の一実施例による半導体ウェハシールエッチング装置を模式的に示す要部縦断面図である。

【0010】上ホルダ7は、上側回転体9の対向面側に設けた環状の上側シール部材8を有し、位置固定したシリンダ装置11の可動軸23に支持部材22を介して取り付けられたモータ10の回転軸に連結され、シリンダ装置11によって上下方向に移動可能に、またモータ10によって回転可能に構成されている。この上ホルダ7に対向して配置されて対を成す下ホルダ2は、下側回転体4の上方部に設けた環状の下側シール部材3を有し、図示を省略した支持部材に対して可回転的に支持されており、外周部に掛けたベルト6を介してモータ5によって回転可能に成されている。上述した対を成す下ホルダ2および上ホルダ7は、同一軸上を回転するようにそれぞれの中心軸が一致されている。下ホルダ2の下側シール部材3上には処理対象である半導体ウェハ1が配置されており、上ホルダ7の下降により下側シール部材3および上側シール部材8間に半導体ウェハ1を挟持した状態で、モータ5により下ホルダ2を回転させると、半導体ウェハ1との接触部分での摩擦力により上ホルダ7は供回りし、下ホルダ2と上ホルダ7と半導体ウェハ1を同一方向に同一回転数で回転させることができる。このときモータ10は非通電である。挟持した半導体ウェハ1を保護するために、下側シール部材3および上側シール部材8は弾性体で形成され、また後述する理由で沸酸、酢酸および硝酸の混酸であるエッチング液に侵されないフッ素系のゴム等の弾性体で形成されている。

【0011】下ホルダ2の下側シール部材3よりも内側

には、径小な第二ホルダ12が下ホルダ2に対して可回転的に配置され、この第二ホルダ12は、下側回転体4と同一軸上で下ホルダ2に対して可回転的なスピンドルシャフト26の上部に固定されている。このスピンドルシャフト26は、ベルト14を介してモータ13によって高速回転可能に支持されており、モータ13は位置固定したシリンダ装置17の可動軸25に支持部材24を介して取り付けられている。このような径小な第二ホルダ12によって軽量化され、その高速回転が可能となる。また詳細な図示を省略しているが、シリンダ装置17によってモータ13が上下動するとき、スピンドルシャフト26も共に上下動して下ホルダ2とは独立して第二ホルダ12が上下動するように構成され、また、この上下動後の各停止位置でもモータ13によって第二ホルダ12を高速回転できるように構成されている。第二ホルダ12およびスピンドルシャフト26の中心部には吸引孔15が形成され、この吸引孔15の下端部には、第二ホルダ12およびスピンドルシャフト26の回転および上下動に対して接続関係を保持する接続部27を介して排気装置16が接続されて真空吸着手段が構成され、この真空吸着手段によって第二ホルダ12に半導体ウェハ1を保持することができる。

【0012】下ホルダ2の下側シール部材3上に搭載した半導体ウェハ1の近傍の外周部には、ほぼ水平に配置したノズル18、28と、下向きに配置したノズル19と、上向きに配置したノズル20とを配置している。これらのノズル18、19、20、28は各一個ずつのものとして図示しているが、その本数および向きは処理液の種類数や必要供給量により決まり、説明の都合上その向きを代表したものを示しており、半導体ウェハ1の周方向に適当な間隔で複数設けても良い。ノズル18はエッチング液を供給するもので、ノズル19、20、28は洗浄液として超純水を供給するものである。また下ホルダ2および上ホルダ7の外周部には、下ホルダ2と上ホルダ7間に所定の対向距離が保持されたときロータリーシリンダ22により旋回して下ホルダ2と上ホルダ7間に位置する旋回ノズル21が設けられており、この旋回ノズル21は窒素ガスを噴出して下側シール部材3および上側シール部材8を乾燥するものである。

【0013】次に、上述した半導体ウェハシールエッチング装置を用いて半導体ウェハ1にシールエッチングを行なう手順について説明する。

【0014】まず、シリンダ装置17により第二ホルダ12の最上面が下側シール部材3の最上面よりさらに高くなる位置まで上昇させる。このとき第二ホルダ12の最上面と下側シール部材3の最上面との間隔は、真空ビンセットやロボットフィンガなどのウェハ搬送手段が入り得る程度とし、このウェハ搬送手段にて半導体ウェハ1を第二ホルダ12上に載せる。この搭載方法は、所定の位置でフィンガを下降しても良いし、所定の位置にフ

インガを保持して第二ホルダ12をさらに上昇させても良い。このとき図1に示した旋回ノズル21はロータリーシリンダ22により旋回して上下ホルダ2,7の対向部から離れた位置に退避している。ウェハ搬送手段を定常位置に復帰させた後、シリンダ装置17により第二ホルダ12を下降し、その最上面が下側シール部材3の最上面よりさらに下降するようにして、図1に示すように半導体ウェハ1が下側シール部材3の上面に載るようにする。

【0015】その後、シリンダ装置11により上ホルダ7を下降して、半導体ウェハ1の上面に上側シール部材8を所定の力で押し付け図2に示す状態にする。次いで、下ホルダ2をモータ5により回転するが、このとき上ホルダ7は、シリンダ装置11により半導体ウェハ1を介して下ホルダ2へ所定の力で押し付けられているので、半導体ウェハ1との接触部分での摩擦力により供回りする。この結果、半導体ウェハ1は、下側シール部材3および上側シール部材8により上下からシールされた状態で水平面内で回転することになる。この回転を保持しながら、半導体ウェハ1とほぼ同一水平面で外周部に配置したノズル18よりエッチング液を供給すると、半導体ウェハ1の上面および下面が下側シール部材3および上側シール部材8により保護されているため、半導体ウェハ1の中心側にエッチング液が侵入することなく、半導体ウェハ1の外周端面のみをエッチングすることができる。このエッチングを所定時間行なった後、ノズル18からのエッチング液の供給を停止し、今度はノズル20,28より超純水を供給してエッチング液を除去すると共に洗浄する。

【0016】次に、図3に示すように高速スピン洗浄を行う。つまり、まずシリンダ装置17を動作させてスピンドラフト26を介して第二ホルダ12を上昇させ、その上面を半導体ウェハ1の下面に接触させ、この状態で排気装置16等から成る真空吸着手段を作動させて半導体ウェハ1を第二ホルダ12に真空吸着する。次に、上ホルダ7をシリンダ装置11により上昇させるが、このとき半導体ウェハ1は第二ホルダ12に真空吸着されているため供上がりするのを防止できる。これと共にスピンドラフト26をさらに上昇させると、半導体ウェハ1を下ホルダ2より押し上げた図3の状態になり、下ホルダ2と上ホルダ7間の対向部に半導体ウェハ1を位置させることができる。ここで、モータ13を作動させてスピンドラフト26および第二ホルダ12と共に半導体ウェハ1を高速回転させ、ノズル19,20より半導体ウェハ1の上面および下面に超純水を供給し高速スピン洗浄を行なう。

【0017】このように本実施例による半導体ウェハシールエッチング装置では、エッチング処理後、直ちに高速スピン洗浄が可能であり、しかも第二ホルダ12は径小であるため容易に高速度回転させることができ、また

第二ホルダ12が下側シール部材3よりも径小であるため、ノズル20より供給した超純水をエッチング時に下側シール部材3と接触していた部分にも供給することができ同部を容易に洗浄することもできる。同様に、半導体ウェハ1を下部から第二ホルダ12で真空吸着しているため、ノズル19より供給した超純水をエッチング時に上側シール部材8と接触していた部分にも供給することができ同部を容易に洗浄することもできる。このようにして高速洗浄処理が実現できる。この洗浄後、ノズル19,20からの超純水の供給を停止し、第二ホルダ12を介して半導体ウェハ1を引き続き高速で回転させることにより高速スピン脱水乾燥を行なう。この乾燥の際、半導体ウェハ1の外周部に別に設けたノズルにより、あるいは、ノズル19,20の流路を切り替えて窒素ガスを供給し、半導体ウェハ1の乾燥を促進することもできる。このようにしてエッチングおよび洗浄が終了した後、スピンドラフト12を介して半導体ウェハ1をさらに上昇させ、ロボットフィンガ等のウェハ搬送手段によって半導体ウェハ1を搬出する。

【0018】その後、次の半導体ウェハ1を上述の場合と同様に搬入するが、その搬入に先立って、下側および上側シール部材3,8を洗浄して次の半導体ウェハ1を汚染しないようにする。

【0019】これは、まず図4に示すように上ホルダ7を下ホルダ2と接触しない所定の位置までシリンダ装置11によって下降させ、また第二ホルダ12をシリンダ装置17によって図示のように下ホルダ2と上ホルダ7間の所定の位置まで上昇させる。その後、下ホルダ2はモータ5により、また上ホルダ7はモータ10により、さらに第二ホルダ12はモータ13によりそれぞれ回転させながら、ノズル18,20などにより超純水を供給して洗浄を行なう。このとき下側シール部材3、上側シール部材8および第二ホルダ12はそれぞれ回転しながら超純水の供給を受けるため、それらの表面を良好に洗浄することができる。これらの洗浄後の乾燥は、ノズル18,20などからの超純水の供給を停止し、下ホルダ2、上ホルダ7および第二ホルダ12を引き続き回転させて脱水を行なうが、第二ホルダ12は高速スピン脱水とする。また下側シール部材3および上側シール部材8は適当なノズル、例えば、図1に示した旋回ノズル21をロータリーシリンダ22によって旋回して、その先端の上下に形成した吹き出し口を同図に示すように下側シール部材3と上側シール部材8に対向させ、この旋回ノズル21からの窒素ガスの吹き付けを併用しながら乾燥させるが、これは、本実施例において対象となる半導体ウェハ1は6インチと大きく、これに対応する径を有して半導体ウェハ1を挟持する上下ホルダ2,7を十分脱水可能な速度で回転させることが機構上非常に困難なため有効な乾燥となる。

【0020】尚、上述の下側シール部材3および上側シ

ール部材8の洗浄液および乾燥ガスを供給するノズルは、専用ノズルとして設けても良く、また流路を切り替えて兼用ノズルとしても良い。また下ホルダ2、上ホルダ7および第二ホルダ12は、それらの回転手段および上下動させる駆動手段は、図示の構成に限らず採用することができる。

#### 【0021】

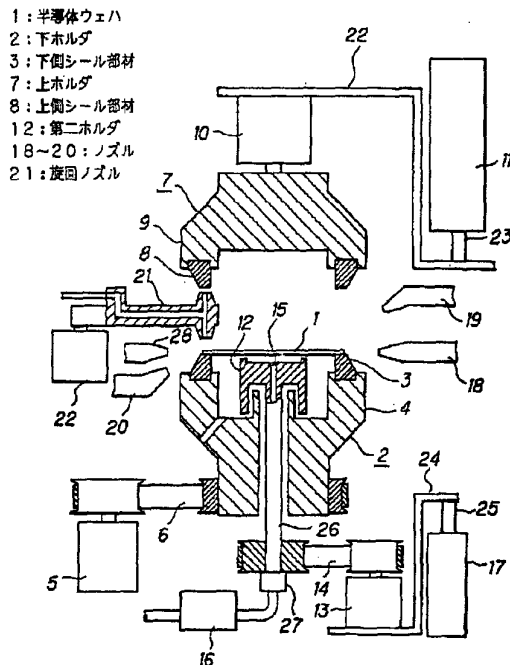
【発明の効果】以上説明したように本発明の半導体ウェハシールエッチング装置によれば、対向側にそれぞれシール部材を有するホルダの一方の内側に径小の第二ホルダを設け、この第二ホルダは半導体ウェハを保持して上下動および高速回転可能に構成したため、シール部材間に挟持した半導体ウェハの外周部以外の部分をエッチング液による劣化から保護することができると共に、第二ホルダによって保持した状態で半導体ウェハの広範囲な部分の洗浄を容易に行なうことができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例による半導体ウェハシールエッチング装置を模式的に示す縦断面図である。

【図1】

【図1】



【図2】図1に示した半導体ウェハシールエッチング装置によるエッチング状態を示す縦断面図である。

【図3】図1に示した半導体ウェハシールエッチング装置による高速スピン洗浄状態を示す縦断面図である。

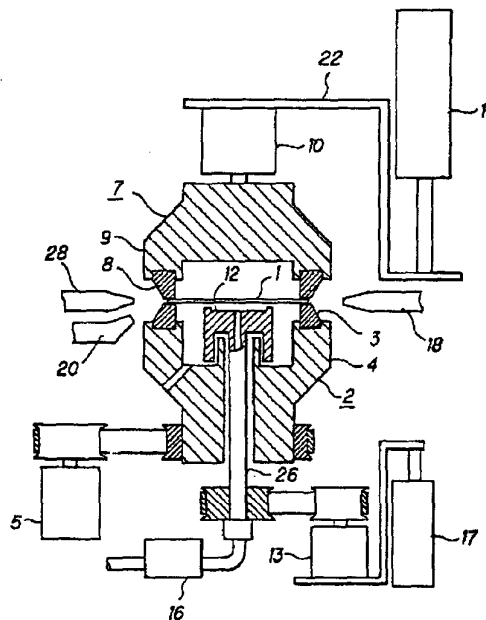
【図4】図1に示した半導体ウェハシールエッチング装置の各部の洗浄状態を示す縦断面図である。

#### 【符号の説明】

- |                |         |
|----------------|---------|
| 1              | 半導体ウェハ  |
| 2              | 下ホルダ    |
| 3              | 下側シール部材 |
| 5, 10, 13      | モータ     |
| 7              | 上ホルダ    |
| 8              | 上側シール部材 |
| 11, 17         | シリンダ装置  |
| 12             | 第二ホルダ   |
| 16             | 排気装置    |
| 18, 19, 20, 28 | ノズル     |
| 21             | 旋回ノズル   |
| 26             | スピンシャフト |

【図2】

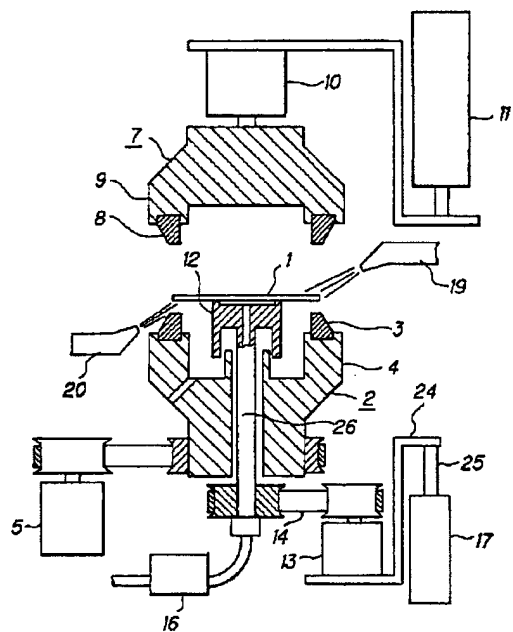
【図2】



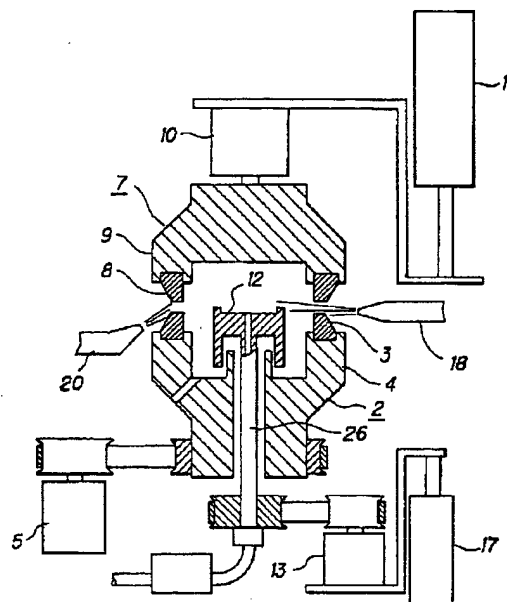
【図3】

【図4】

【図3】



【図4】



フロントページの続き

(72)発明者 狩野 清隆

茨城県日立市会瀬町二丁目9番1号 日立  
設備エンジニアリング株式会社内